

Geräteprogramm

Elektrische Sicherheit für mobile Stromerzeuger



Elektrische Sicherheit beim Einsatz mobiler Stromerzeuger



Mobile Stromerzeuger sind heute ein unentbehrliches Werkzeug für Arbeiten

- in Wasser-, Kabel- und Rohrleitungsgräben
- im Katastrophenschutz
- bei der Brandbekämpfung
- mit elektrischen Geräten an beliebigen Einsatzorten
- mit beliebigen Arbeitsmaschinen

Sie werden zur Versorgung von

- fahrbaren bzw. beweglichen Arbeitsmaschinen
 - Rettungsgeräten
 - Beleuchtungsanlagen
 - Schweißgeräten
 - Pumpen
 - Messeinrichtungen
- und vielem mehr eingesetzt.

Elektrische Sicherheit für alle Fälle

Bei allen Anwendungen stellt sich die Frage nach der richtigen, der sicher und einfach zu handhabenden, Schutzmaßnahme.

Trotz aller Eile und nur vorübergehendem Einsatz muss sichergestellt sein, dass Personen, Geräte und Anlagen vor den Gefahren des elektrischen Stromes geschützt sind.

Der tägliche Umgang mit elektrischen Geräten lässt uns meist vergessen, welcher Aufwand vor der Installation einer Anlage und auch während dem Betrieb von der Elektrofachkraft erbracht werden muss, um eine sicher funktionierende Schutzmaßnahme zu haben. Es müssen

- Erdungsanlagen installiert werden
- Erdübergangswiderstände eingemessen und eingehalten werden
- die Funktion der Schutzmaßnahmen geprüft werden, z. B. RCD (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)

Elektrische Sicherheit – eine lösbare Aufgabe

Diese Maßnahmen sind im fest installierten Netz kein Problem. Wie sieht es aber auf den vorgenannten Arbeitsplätzen aus?

- Es ist keine „gebaute“ Erdungsanlage vorhanden
- Der Untergrund/Umgebung lässt nur selten den Bau einer Erdungsanlage zu (Steine, Schotter, Fels, Asphalt usw. müssten durchstoßen werden)
- Der Standort der Stromversorgung bewegt sich ständig
- Nicht nur wegen teils gebotener Eile muss die praxisgerechte Schutzmaßnahme ohne zusätzliche Maßnahmen oder Veranlassung „stehen“.
- Die Elektrofachkraft vor Ort muß entbehrlich sein.

Die Begebenheiten vor Ort sind schnell aufgezählt. Sie sind jedem Benutzer mobiler Stromversorger immer wieder bekannt zu machen, um praxisgerechte Lösungen zu suchen.

Normen

Normen für elektrische Sicherheit mobiler Stromerzeuger

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 1997-01

„Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen. Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert) Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007“.

DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551): 1997-08

„Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 55: Andere Betriebsmittel; Hauptabschnitt 551: Niederspannungs-Stromerzeugungsanlagen (IEC 364-5-551: 1994) Deutsche Fassung HD 384.5.551 S1: 1997“.

DIN VDE 0100-717 (VDE 0100-717)

„Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-717: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art. Elektrische Anlagen auf Fahrzeugen oder in transportablen Baueinheiten (IEC 60364-7-17:2001, modifiziert; Deutsche Übernahme HD 60364-7-717:2004“.

Technische Mitteilungen Merkblatt GW308 August 2000

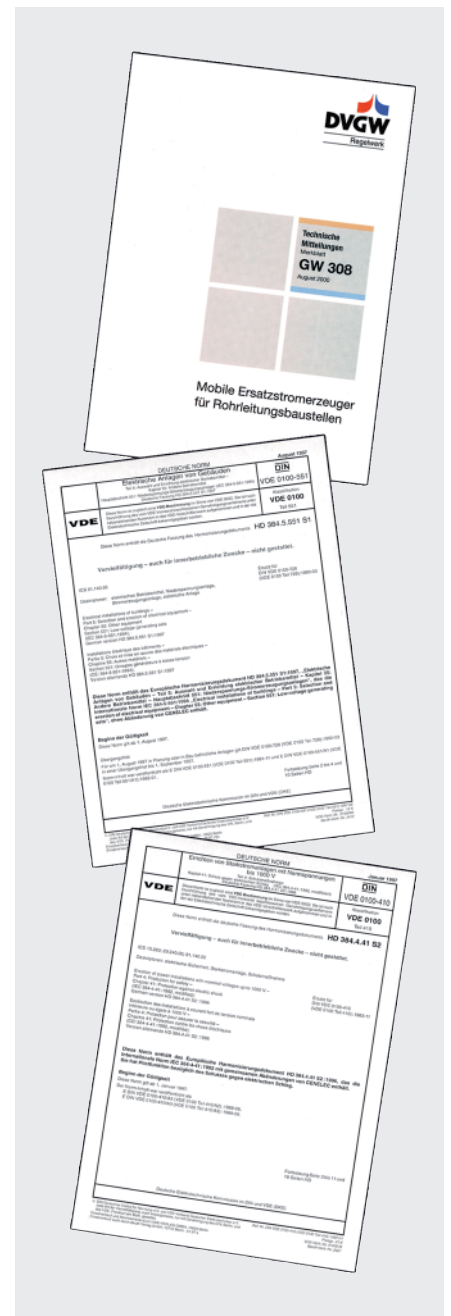
Mobile Ersatzstromerzeuger für Rohrleitungsbaustellen; Ausrüstung und Betrieb, DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn

DIN 14686, Ausgabe: 2003-10

Schaltschränke für in Feuerwehrfahrzeuge fest eingebaute Stromerzeuger mit einer Leistung > 12 kVA

DIN 14687 (in Vorbereitung)

Feuerwehrwesen – Fest eingebaute Stromerzeuger < 12 kVA für den Einsatz in Feuerwehrfahrzeugen



Schutzmaßnahmen für mobile Stromerzeuger

Praxisgerechte Schutzmaßnahme nach DIN VDE 0100-551 (VDE 0100 Teil 551): 1997-08 auswählen

Nach DIN VDE 0100-551 (VDE 0100 Teil 551): 1997-08 wird als Schutzmaßnahme gefordert: Abschnitt 551.4.4.2:

„In TN-, TT- und IT-Systemen ist ein RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom von höchstens 30 mA einzubauen, um ein automatisches Abschalten in Übereinstimmung mit Abschnitt 413.1 der IEC 364-4-41 zu bewirken.“

Dies bedeutet meist die Anwendung des TN- Systems, Fehlerstrom-Schutzeinrichtung RCD, Erdspieß und Prüfung durch Elektrofachkraft vor jeder Inbetriebnahme, was sicher nicht einer praxisgerechten Schutzmaßnahme entspricht.

Deshalb ermöglicht der Anhang ZB der DIN VDE 0100-551 (VDE 0100 Teil 551): 08-1997 die Schutzmaßnahme „Schutztrennung“.

Es wird gefordert:

- a) *„Sofern die Stromerzeugungsanlage nicht als Betriebsmittel der Schutzklasse I oder mit gleichwertiger Isolierung ausgeführt ist, muss sein Körper mit dem ungeerdeten Potenzialausgleich verbunden sein.“*
- b) *„Werden mehrere Verbrauchsmittel an eine Stromerzeugungsanlage angeschlossen muss entweder 1) oder 2) erfüllt sein.“*
 - 1) *„Beim Sinken des Isolationswiderstandes zwischen aktiven Teilen und dem ungeerdeten Potentialausgleichsleiter unter 100Ω je V Nennspannung (= 23 k Ω) müssen die Stromkreise der Verbrauchsmittel innerhalb 1 s selbsttätig von der Stromerzeugungsanlage abgeschaltet werden. Eine Begrenzung der Netzausdehnung und die Einhaltung der Abschaltbedingungen beim Auftreten von zwei Fehlern ist nicht erforderlich.“*

Dies bedeutet für die Praxis:

- Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung“.
- Kein Erdspieß erforderlich
- Kein Einmessen der Schutzmaßnahme durch Elektrofachkraft, an jedem Arbeitsplatz kann sofort gearbeitet werden.
- Isolationsfehler werden erfasst und führen zur Abschaltung.
- Keine Begrenzung der Netzausdehnung

Einhalten der Abschaltbedingungen bei einem zweiten Fehler ist nicht erforderlich.



2) „Die Gesamtlänge der Kabel und Leitungen muss so begrenzt sein, dass das Produkt aus Nennspannung in Volt und Gesamtlänge in Meter nicht größer als 100.000 ist, jedoch darf die Gesamtlänge der Kabel und Leitungen 500 m nicht überschreiten, und es ist eine der beiden nachfolgenden Anforderungen zu erfüllen.“

- „Beim Auftreten von zwei Fehlern muss entsprechend HD 384.4.41 S2, Abschnitt 413.5.3.4, abgeschaltet werden“
- „Bei zwei Fehlern an beliebigen Stellen muss die Spannung an den Klemmen der aktiven Leiter der Stromerzeugungsanlagen auf < 50 V sinken. Hierbei ist derjenige Fehlerstromkreis mit je einem Isolationsfehler an zwei verschiedenen Verbrauchern zugrunde zu legen, der die größte der Widerstände der Potentialausgleichsleiter ergibt.“

Dies bedeutet für die Praxis:

- Abschaltbedingungen müssen eingehalten werden (Begrenzung der Leitungslänge auf 500 m, Einhaltung Schleifenwiderstand)
- Absinken der Spannung auf < 50 V bei zwei Fehlern

Von beiden Möglichkeiten ist die „Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung“ die praxisgerechte Schutzmaßnahme.

Ihre Vorteile:

- Erhöhter Schutz für Mensch und Gerät bei der Versorgung elektrischer Betriebsmittel aus mobilen Stromerzeugern
- Keine Begrenzung der Anzahl der Verbraucher und der Leitungslänge
- Kein Erdspeiß erforderlich das Einschlagen in schwierige Untergründe, wie Fels, Beton, Asphalt entfällt
- Keine Elektrofachkraft zum Einmessen der Schutzmaßnahme erforderlich – Sie sparen Zeit und Personalkosten
- Sofortige Einsatzbereitschaft z. B. Rettungseinsätze bei Feuerwehr und Sanitätsdiensten, auf Baustellen, im Rohrleitungsbau und vielen anderen Bereichen
- Rechtzeitige Abschaltung bei Gefahr durch Erkennung von Isolationsfehler bereits in der Erstehungsphase
- Einfache Funktionskontrolle bei Inbetriebnahme, durch Betätigung der Prüftaste

Schutzmaßnahmen im Rohrleitungsbau nach GW308

Für mobile Ersatzstromerzeuger auf Rohrleitungsbaustellen ist die technische Mitteilung GW308 des DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. anzuwenden.

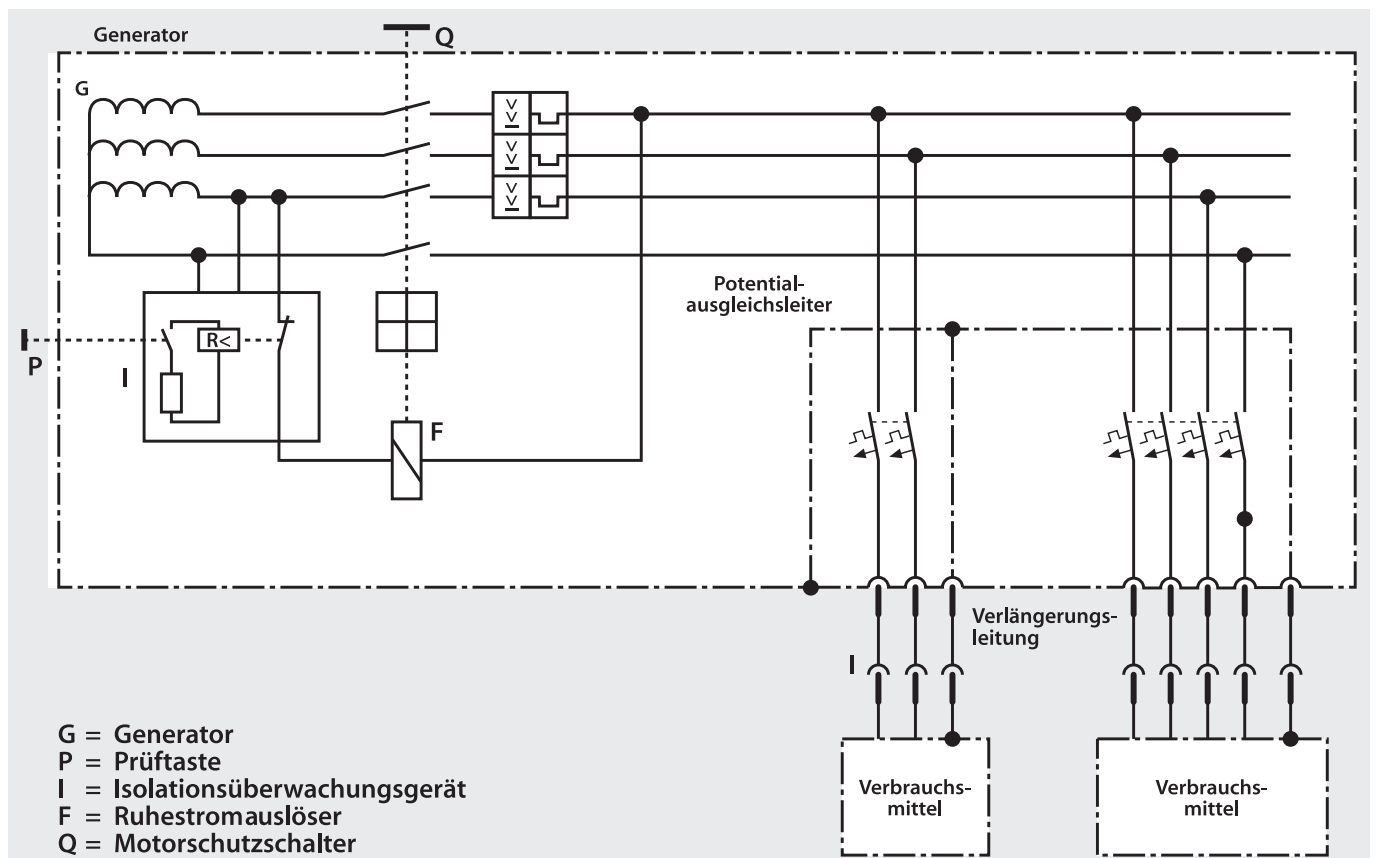
Danach ist zur Erzielung einer universellen Anwendbarkeit der Ersatzstromerzeuger auf Rohrleitungsbaustellen, eine Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme zu wählen, die auch den Anforderungen bei Arbeiten in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit genügt.

Dieses Ziel wird erreicht durch die Anwendung der Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung“.

- Der Ersatzstromerzeuger muss entsprechend dieser Schutzmaßnahme mit einem als Hauptschalter eingesetzten Motorschutzschalter mit elektrischem Auslöser und einem Isolationsüberwachungsgerät ausgerüstet sein.

Im einzelnen sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Durch einen Potentialausgleichsleiter müssen die Schutzkontakte der Steckdosen untereinander, mit dem Gehäuse des Ersatzstromerzeugers, am Ersatzstromerzeuger und mit dem Isolationsüberwachungsgerät verbunden sein.
- Der Neutralleiter des Generators darf nicht mit dem Potentialausgleichsleiter verbunden sein.
- Für jeden Steckdosenstromkreis der Verbraucheranlage muss ein Leitungsschutzschalter vorhanden sein, der auch für den Neutralleiter mit Überstrom- und Kurzschlussauslösung ausgerüstet ist. Der max. zulässige Nennstrom der einzelnen Steckdosen beträgt 32 A.
- Es muss ein Isolationsüberwachungsgerät mit Prüftaste eingebaut sein, das beim Sinken des Isolationswiderstandes unter $100 \Omega/V$ mit einer Ansprechzeit von maximal einer Sekunde, gemessen nach EN 61557-8, die Betriebsmittel vom Generator abschaltet.
- Das Isolations-Überwachungsgerät muss den Anforderungen nach EN 61557-8 genügen.



Fest eingebaute Stromerzeuger > 12 kVA in Schaltschränken für Feuerwehrfahrzeuge

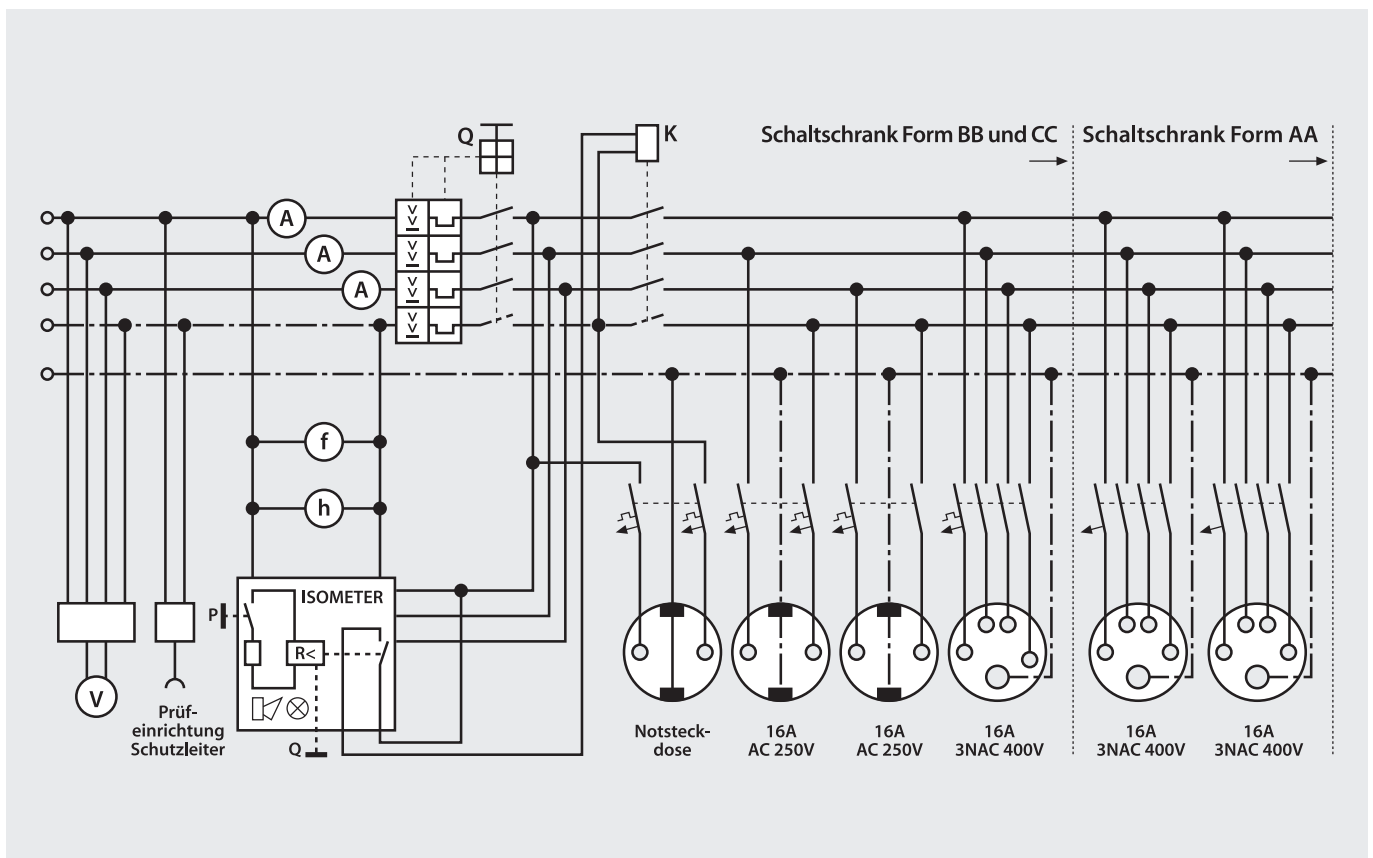
Die DIN 14686: 2003-10 beschreibt die Anforderungen an Schaltschränke für in Feuerwehrfahrzeuge fest eingebaute Stromerzeuger mit einer Leistung > 12 kVA. Die Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme muss nach DIN VDE 0100-551 (VDE 0100 Teil 551): 1997-08 Anhang ZB Abschnitt 551.4.4.2 Schutztrennung ausgeführt sein. Also kann auch hier die Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung“ angewendet werden.

Ergänzend dazu fordert die DIN 14686: 2003-10:

- Das Sinken des Isolationswiderstandes zwischen aktiven Teilen und dem ungeerdeten Potentialausgleichsleiter unter $150 \Omega/V$ ist optisch und akustisch zu melden, wobei die akustische Meldung quittierbar sein muss. Das Signal für die akustische Meldung muss deutlich hörbar sein und sich ausreichend von anderen Geräuschen der Umgebung unterscheiden.
- Die Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit mehreren Verbrauchsmitteln“ ist so auszuführen, dass auch nach erfolgter Abschaltung eine einphasige Notsteckdose weiter versorgt wird. Die Notsteckdose ist unverlierbar und dauerhaft so zu kennzeichnen, dass hier grundsätzlich nur ein Verbrauchsmittel angeschlossen werden darf.

Für die Praxis bedeutet dies:

- Es ist eine zweistufige Isolationsüberwachung zu installieren (Meldung bei $150 \Omega/V$ nach DIN 14686 und Abschaltung bei $100 \Omega/V$ (DIN VDE 0100-551: 1997-08).
- Es muss eine Notsteckdose installiert werden, die auch nach einem Isolationsfehler betriebsbereit bleibt. An diese darf nur ein Verbraucher angeschlossen werden, d.h. es ist durch Beschriftung, Unterweisung und Kontrolle sicherzustellen, dass nur ein Verbrauchsmittel angeschlossen wird.



Beispielhafter Aufbau eines Schaltschranks in einem Feuerwehrfahrzeug nach DIN 14686: 2003-10

Geräteübersicht Sicherheitsverteiler und A-ISOMETER® für mobile Stromerzeuger



Sicherheitsverteiler VG12

Sicherheitsverteiler VG12

Sicherheitsverteiler für die Nachrüstung mobiler Stromerzeuger bis 16 A. Aufbau:

- Isolationsüberwachungsgerät
- Zwei Schukosteckdosen
- Schaltglied
- Lösch- und Prüftaste Isolationsüberwachung
- Anschluss über Schuko-stecker
- Montage auch ohne Elektrofachkraft



Sicherheitsverteiler VG20

Sicherheitsverteiler VG20

Sicherheitsverteiler für die Nachrüstung ein- und dreiphasiger Stromerzeuger. Aufbau:

- Isolationsüberwachungsgerät
- Schaltglied
- Lösch- und Prüftaste Isolationsüberwachung
- Anschlussklemmen

Muss durch Elektrofachkraft installiert werden.



Sicherheitsverteiler VG30

Sicherheitsverteiler VG30

Sicherheitsverteiler für die Nachrüstung einphasiger Stromerzeuger. Aufbau:

- Isolationsüberwachungsgerät
- Schaltglied
- Lösch- und Prüftaste Isolationsüberwachung
- Drei Schukosteckdosen
- Anschlusskabel

Muss durch Elektrofachkraft installiert werden.



A-ISOMETER® IR423

A-ISOMETER IR423

Das A-ISOMETER® IR423 überwacht den Isolationswiderstand von mobilen Stromerzeugern, bei denen die Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung“ angewandt wird.

Sie werden hauptsächlich zur Erstausrüstung mobiler Stromerzeuger eingesetzt.

- Nennspannung AC 230 V
- Ansprechwert einstellbar
1...200 kΩ
- Eingebaute Prüf- und Löschtaste
- Montage auf Hutprofilschiene



A-ISOMETER® IR470LY2-4061

A-ISOMETER® IR470LY2-4061

Das A-ISOMETER® IR470LY2-4061 überwacht den Isolationswiderstand von mobilen Stromerzeugern, bei denen die Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung“ angewandt wird.

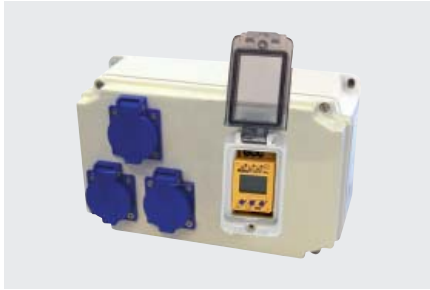
Sie sind für den Einsatz in Schaltschränken für Feuerwehrfahrzeuge mit fest eingebauten Stromerzeugern mit einer Leistung > 12 kVA vorgesehen.

Sie verfügen über eine zweistufige Meldung, so dass sowohl der Ansprechwert 100 Ω/V als auch der Wert 150 Ω/V eingestellt werden kann.

Technische Daten und Bestellangaben



Typ	Sicherheitsverteiler VG12	Sicherheitsverteiler VG20
Anwendungsbereich		
Nennspannung U_n	AC 230 V	3(N)AC 400/230 V
Nennstrom I_n	16 A	32 A
Frequenzbereich f_n	50 ... 400 Hz	50 ... 400 Hz
Funktion	Sicherheitsverteiler	Sicherheitsverteiler
Applikation		
Nachrüstung 1ph-Stromerzeuger	×	×
Nachrüstung 3ph-Stromerzeuger	--	×
Erstausrüstung mobiler Stromerzeuger	--	--
Schaltschränke in Feuerwehrfahrzeugen	--	--
Anzuwendende Norm		
DIN VDE 0100-551	×	×
E DIN 14686: 2003-10 Schaltschränke für in Feuerwehrfahrzeuge fest eingebaute Stromerzeuger > 12 kVA	--	--
Ansprechwerte/Kontakte		
Anzahl Ansprechwerte	1	1
Ansprechwert Isolationsüberwachung	23 k Ω	23/40 k Ω
Allgemeine Merkmale		
Prüf-/Löschttaste	eingebaut	eingebaut
Meldeleuchte „Isolationsfehler“	×	×
Fehlerspeicherung	×	×
Schuko Steckdosen eingebaut	2	--
Anschluss	Schuko stecker	Schraubklemmen
Gehäuse	134 x 170 x 99 (H x B x T)	136 x 246 x 87 (H x B x T)



Sicherheitsverteiler VG30

AC 230 V
25 A
50...400 Hz
Sicherheitsverteiler

×
×
--
--

×
--

1
10...100 kΩ

eingebaut
×
×
3
Schukostecker
163 x 264 x 120 mm (H x B x T)



IR423

AC 230 V
Schaltglied
30...460 Hz
Isolationsüberwachungsgerät

--
--
×
--

×
--

2
1...200 kΩ

intern
2
×
--
Schraubklemmen
XM420



IR470LY2-4061

3(N)AC 400/230 V
Schaltglied
50...400 Hz
Isolationsüberwachungsgerät

--
--
--
×

×
×

2
10...100/35...500 kΩ

intern
×
×
--
Schraubklemmen
X470 – 73 x 99 x 70 mm (H x B x T)

Bestellangaben

Typ	Nennspannung U_n	Nennstrom I_n	Ansprechwert (kΩ)	Art.-Nr.
VG12	AC 230 V	16 A	23 kΩ	B 980 853
VG20	3NAC 400/230 V	32 A	23/40 kΩ	B 980 822
VG30	AC 230 V	25 A	23 kΩ	B 980 847
IR423-D4-2	AC 0...276 V	--	1...200 kΩ	B 9101 6305
IR470LY2-4061	AC/3(N)AC 0...690 V	--	10...100/35...500 kΩ	B 9104 8052

Ihr individuelles Wunschprogramm: für die elektrische Sicherheit – für jeden Anspruch – für jede Anwendung

Seit mehr als 60 Jahren überwachen innovative Mess- und Überwachungs-Systeme von Bender Stromversorgungen und melden kritische Betriebszustände in vielen Bereichen

- Stromversorgung von Industrie-, Wohn- und Zweckgebäuden
- Maschinen und Anlagen in Produktionsprozessen
- Anlagen der Energieerzeugung und -verteilung
- Anlagen der Informations- und Kommunikationstechnologie

Elektrische Sicherheit für ungeerdete Stromversorgungen

- Isolationsüberwachungsgeräte A-ISOMETER®
- Isolationsfehler-Suchsysteme EDS
- Erdschlussrelais

Elektrische Sicherheit für geerdete Stromversorgungen

- Differenzstrom-Überwachungsgeräte RCM, RCMA
- Differenzstrom-Überwachungssysteme RCMS
- für Wechselströme, pulsierende und glatte Gleichströme (allstromsensitiv)

Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche

- MEDICS®-Umschalt- und Überwachungsmodule für medizinisch genutzte Bereiche nach DIN VDE 0100-710: 2002-11 und IEC 60364-7-710: 2002-11
- Melde- und Bedientableaus
- Komplette Verteilungen
- IT-System Transformatoren

Mess- und Überwachungsrelais

- für elektrische Größen: Strom, Spannung, Phasenfolgen, Frequenz, usw.
- für spezielle Anwendungen wie Berg- und Tagebau, mobile Stromerzeuger, Schweißroboter, Solaranlagen und vieles mehr

Kommunikationslösungen

- Protokollumsetzer für Standard-Bussysteme (Profibus, Modbus), Ethernet (TCP/IP)
- Visualisierung von Daten über Axeda Wizcon und ActiveX
- Kommunikation über OPC

Prüfsysteme

- für die elektrische Sicherheit von elektrischen Betriebsmitteln und medizinisch elektrischen Geräten
- Funktionsprüfgeräte für medizinisch technische Geräte
- Gerätemanagement-Software

Service

- Funktions-Check, EMV-Check, Netzqualitäts-Check
- Elektro-Thermografie, Inbetriebnahme, Wiederholungsprüfungen
- Anlagenabnahme mit anerkannten Sachverständigen, Anlagenbestandsaufnahme/-pflege
- Modernisierung, GLT-Visualisierung, Vor-Ort-Schulung
- Störungsbeseitigung, Isolationsfehlersuche



Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany

Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: 06401 807-0 • Fax: 06401 807-259

E-Mail: info@bender-de.com • www.bender-de.com

Mit Sicherheit Spannung